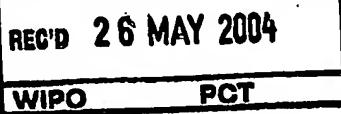




Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets



PCT/IB04/50705

Bescheinigung Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03101533.2 ✓

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office  
Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:  
Application no.: 03101533.2 ✓  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 27.05.03 ✓  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Philips Intellectual Property & Standards  
GmbH  
Steindamm 94  
20099 Hamburg  
ALLEMAGNE  
Koninklijke Philips Electronics N.V.  
Groenewoudseweg 1  
5621 BA Eindhoven  
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Phasendetektor und Verfahren zur Phasendetektion

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

H03L7/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT RO SE SI SK TR LI

## BESCHREIBUNG

### Phasendetektor und Verfahren zur Phasendetektion

Die Erfindung betrifft einen Phasendetektor und ein Verfahren zu Phasendetektion mit den in den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 6 genannten Merkmalen.

5

Phasendetektoren erfüllen gemeinhin die Aufgabe, eine zeitliche Verschiebung periodischer Signale gleicher Frequenz zu quantifizieren. Die Sensibilität herkömmlicher Phasendetektoren ist jedoch verbesserungswürdig.

10 Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Phasendetektor und ein Verfahren zur Phasendetektion zu schaffen, welche sich durch eine höhere Sensibilität und eine einfache Realisierbarkeit auszeichnen.

15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Phasendetektor und ein Verfahren zur Phasendetektion mit den in den Ansprüchen 1 und 6 genannten Merkmalen gelöst. Der erfindungsgemäße Phasendetektor ist dadurch charakterisiert, dass wenigstens ein Differenzsignal zweier Eingangssignale über wenigstens einen vordefinierten Zeitraum mittels eines ersten Subtrahierers bildbar ist, wenigstens ein Maximum des wenigstens einen Differenzsignals mittels eines ersten Peakdetektors und wenigstens ein Minimum des 20 wenigstens einen Differenzsignals mittels eines zweiten Peakdetektors erfassbar sind und wenigstens ein weiteres Differenzsignal aus dem wenigstens einen Maximum und dem wenigstens einen Minimum mittels eines zweiten Subtrahierers bildbar ist. Der Wert des weiteren Differenzsignals ist ein Maß für die Größe der Phasenverschiebung der Eingangssignale. Ein solcher Phasendetektor zeichnet sich durch seine höhere Sensibilität und 25 besonders einfache Realisierbarkeit aus.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Phasendetektor monolithisch integriert ist. Hierdurch wird vorteilhaft eine erhöhte Wirtschaftlichkeit erzielt.

30

Weiterhin ist in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass der

Phasendetektor in eine Smart-Card integriert ist. Hierdurch ergeben sich vorteilhaft vielfältige Anwendungsgebiete des erfindungsgemäßen Phasendetektors.

Darüber hinaus ist in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass

- 5 wenigstens eines der zu verarbeitenden Signale ein elektrisches, akustisches, optisches Signal oder dergleichen ist. Hierdurch werden vorteilhaft besonders günstige Eigenschaften erzielt, wobei sich diese Ausführungsform durch besonders vielfältige Anwendungsmöglichkeiten auszeichnet.
- 10 Ferner ist in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass wenigstens eines der zu verarbeitenden Signale im Wesentlichen durch eine Fourierreihe beschreibbar ist. Hierdurch werden besonders vorteilhafte Einsatzmöglichkeiten erzielt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Phasendetektion ist dadurch charakterisiert, dass

- 15 wenigstens ein Differenzsignal zweier Eingangssignale über wenigstens einen vordefinierten Zeitraum gebildet wird, wenigstens ein Maximum und wenigstens ein Minimum des wenigstens einen Differenzsignals erfasst wird und wenigstens ein weiteres Differenzsignal aus dem wenigstens einen Maximum und dem wenigstens einen Minimum gebildet wird. Der Wert des weiteren Differenzsignals ist ein Maß für die Größe der Phasenverschiebung
- 20 der Eingangssignale. Dieses Verfahren zeichnet sich durch seine höhere Sensibilität und besonders einfache Realisierbarkeit aus.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist bevorzugt vorgesehen, dass die Bildung

wenigstens einer Differenz mittels eines Subtrahierers erfolgt und weiterhin bevorzugt, dass die Erfassung des wenigstens einen Maximums und/oder des wenigstens einen Minimums mittels eines Peakdetektors erfolgt. Auf diese Weise wird eine besonders einfache Implementierbarkeit des Verfahrens erzielt.

Überdies ist im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens bevorzugt vorgesehen, dass

- 30 wenigstens eines der zu verarbeitenden Signale ein elektrisches, akustisches, optisches Signal oder dergleichen ist. Hierdurch werden vorteilhaft besonders günstige Eigenschaften erzielt, wobei sich dieses Verfahren durch besonders vielfältige Anwendungsmöglichkeiten

auszeichnet.

Schließlich ist im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens bevorzugt vorgesehen, dass wenigstens eines der zu verarbeitenden Signale im Wesentlichen durch eine Fourierreihe beschreibbar ist. Hierdurch werden besonders vorteilhafte Anwendungsmöglichkeiten

5 erzielt.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

10 Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnung, welche einen erfindungsgemäßen Phasendetektor zeigt, näher erläutert.

Die Figur zeigt das Blockschaltbild einer Ausführung eines erfindungsgemäßen Phasendetektors 100, welcher einen ersten Subtrahierer 12, einen zweiten Subtrahierer 14, 15 einen ersten Peakdetektor 16 und einen zweiten Peakdetektor 18 umfasst. Subtrahierer 12 beziehungsweise 14 und Peakdetektoren 16 beziehungsweise 18 können ihrerseits wiederum aus mehreren Teilkomponenten aufgebaut sein. Gleichermaßen ist auch eine Zusammenführung mehrerer Komponenten des Phasendetektors 100, wie insbesondere eine monolithische Integration auf einem Mikrochip oder in einen vorhandenen Mikro- 20 chip, denkbar. Zwei Eingangssignale  $U_a$  und  $U_b$  mit im Wesentlichen gleicher Frequenz werden mittels des ersten Subtrahierers 12 zeitlich voneinander subtrahiert. Die Differenz der Funktionen beider Eingangssignale  $U_a$  und  $U_b$  ist selbst wieder eine Oszillation mit einem Minimum und einem Maximum. Diese entfernen sich umso weiter voneinander, je größer die Phasenverschiebung beider Eingangssignale  $U_a$  und  $U_b$  ist. Mittels des ersten 25 Peakdetektors 16 wird daraufhin das Maximum und mittels des zweiten Peakdetektors 18 das Minimum des entstehenden Differenzsignals detektiert. Mittels des zweiten Subtrahierers 14 wird die Differenz beider Extrema gebildet. Dieses weitere Differenzsignal  $U_{out}$  ist ein Maß für die Größe der Phasenverschiebung der Eingangssignale  $U_a$  und  $U_b$  und bildet das Ausgangssignal  $U_{out}$  des Phasendetektors 100. Die Funktion des Ausgangssignals  $U_{out}$  30 bildet ein Minimum bei Phasengleichheit der Eingangssignale  $U_a$  und  $U_b$ . Der Phasendetektor 100 ist im Bereich einer Phasenverschiebung von  $-180^\circ$  bis  $+180^\circ$  einsetzbar, wobei keine Vorzeichenerkennung stattfindet.

BEZUGSZEICHENLISTE

	100	Phasendetektor
5	12	erster Subtrahierer
	14	zweiter Subtrahierer
	16	erster Peakdetektor, Maximum
	18	zweiter Peakdetektor, Minimum
10	$U_a$	Eingangssignal
	$U_b$	Eingangssignal
	$U_{out}$	weiteres Differenzsignal, Ausgangssignal

15

PATENTANSPRÜCHE

1. Phasendetektor,

wobei

wenigstens ein Differenzsignal zweier Eingangssignale ( $U_a$ ;  $U_b$ ) über wenigstens einen vordefinierten Zeitraum mittels eines ersten Subtrahierers (12) bildbar ist,  
5 wenigstens ein Maximum des wenigstens einen Differenzsignals mittels eines ersten Peakdetektors (16) und wenigstens ein Minimum des wenigstens einen Differenzsignals mittels eines zweiten Peakdetektors (18) erfassbar sind und wenigstens ein weiteres Differenzsignal ( $U_{out}$ ) aus dem wenigstens einen Maximum und dem wenigstens einen Minimum mittels eines zweiten Subtrahierers (14) bildbar ist.

10

2. Phasendetektor nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Phasendetektor (100) monolithisch integriert ist.

15

3. Phasendetektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Phasendetektor (100) in eine Smart-Card integriert ist.

20

4. Phasendetektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens eines der zu verarbeitenden Signale ( $U_a$ ;  $U_b$ ;  $U_{out}$ ) ein elektrisches, akustisches, optisches Signal oder dergleichen ist.

25

5. Phasendetektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass wenigstens eines der zu verarbeitenden Signale ( $U_a$ ;  $U_b$ ;  $U_{out}$ ) im wesentlichen durch eine Fourierreihe beschreibbar ist.
- 5  
6. Verfahren zur Phasendetektion,  
wobei  
wenigstens ein Differenzsignal zweier Eingangssignale über wenigstens einen vordefinierten Zeitraum gebildet wird, wenigstens ein Maximum und wenigstens 10 ein Minimum des wenigstens einen Differenzsignals erfasst wird und wenigstens ein weiteres Differenzsignal aus dem wenigstens einen Maximum und dem wenigstens einen Minimum gebildet wird.
- 15  
7. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Bildung wenigstens einer Differenz mittels eines Subtrahierers (14) erfolgt.
- 20  
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Erfassung des wenigstens einen Maximums und/oder des wenigstens einen Minimums mittels eines Peakdetektors (16, 18) erfolgt.
- 25  
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass wenigstens eines der zu verarbeitenden Signale ein elektrisches, akustisches, optisches Signal oder dergleichen ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass wenigstens eines der zu verarbeitenden Signale im wesentlichen durch eine Fourierreihe beschreibbar ist.

## ZUSAMMENFASSUNG

### Phasendetektor und Verfahren zur Phasendetektion

Um einen Phasendetektor und ein Verfahren zu Phasendetektion zu schaffen, welche sich durch eine höhere Sensibilität und eine einfache Realisierbarkeit auszeichnen, ist vor-

- 5 gesehen, dass wenigstens ein Differenzsignal zweier Eingangssignale ( $U_a$ ;  $U_b$ ) über wenigstens einen vordefinierten Zeitraum mittels eines ersten Subtrahierers (12) bildbar ist, wenigstens ein Maximum des wenigstens einen Differenzsignals mittels eines ersten Peakdetektors (16) und wenigstens ein Minimum des wenigstens einen Differenzsignals mittels eines zweiten Peakdetektors (18) erfassbar sind und wenigstens ein weiteres
- 10 10 Differenzsignal ( $U_{out}$ ) aus dem wenigstens einen Maximum und dem wenigstens einen Minimum mittels eines zweiten Subtrahierers (14) bildbar ist.

### Figur

15

**BEST AVAILABLE COPY**

PHDE030187 EP-P

Figur

